

## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

(11) 공개번호 특1998-042231

G02F 1/1341

(43) 공개일자 1998년08월17일

(21) 출원번호 특1997-056899

(22) 출원일자 1997년11월08일

(30) 우선권주장 96-312803 1996년11월08일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼가이샤 이대이노부유키

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35

(72) 발명가 가와사키고이쵸

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 야마사키다케시

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 마츠이 에리코

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 야스다 아키오

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 시이 나오키

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 기요미 야다다시

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 야마구찌 요시히코

(72) 발명가 일본 도쿄도 사나가와쵸 기파시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내 이삼화, 구영철, 주성철

(74) 대리인

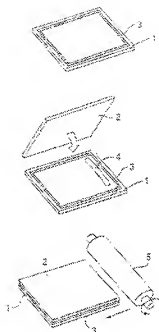
심사청구 : 없음

## (54) 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치

## 요약

외주부에 밀봉재가 피복되어 있는 하부 기관의 일단부에 액정을 적하한다. 상부 기관을 하부 기관에 중첩시킨 후에, 하부 기관의 일단부측에서 타단부쪽으로 액정을 신장시킨다. 필요한 경우, 하부 기관의 타단부에 위치해 있는 밀봉재에 공기 배출 개구부를 형성한다. 상부 및 하부 기관의 표면에는 밀봉 부재의 내부 위치에서 액정의 잉여 부분을 수용하기 위한 홈을 형성할 수 있다. 그 결과, 대기압에서 액정의 충진을 시행하더라도, 액정 내에 기포가 잔류하지 않게 된다.

도면도



명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1a-1c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법을 도시한 개략 사시도.

도 3a 및 3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법을 도시한 개략 평면도 및 단면도.

도 4a-4c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 5a 및 5b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 평면도 및 사시도.

도 6a-6c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도, 평면도, 및 사시도.

도 7a-7c는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 기판 구조를 도시한 개략 평면도.

도 9a-9c는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 10a-10d는 본 발명의 제7 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법의 공정들을 순서적으로 도시한 개략 사시도.

도 11은 실시예 7에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 12는 도 11의 제조 장치의 상세 평면도.

도 13a 및 13b는 본 발명의 제8 실시예에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 기판 구조를 도시한 개략 평면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1, 2, 11, 12 : 기판

3 : 필름층

- 1: 액정
- 5: 가압 롤러
- 7: 좌의전 램프
- 8: 공기 배출부
- 9a, 9b, 9c, 10a, 10b: 홈
- 14: 잔유흡성 액정
- 15: 하터 내장 가압 롤러
- 20: 하터 내장 스테이지

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 패널과 같은 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치에 관한 것이다.

액정 패널과 같은 액정 소자의 종래 제조 방법들 중에는 주입법이 잘 알려져 있다. 이 주입법에서는 1-10  $\mu\text{m}$ 의 소경 간격을 갖고 서로 대향하는 한쌍의 기판의 주변 부분들을 밀봉체를 이용하여 서로 접합 고정시켜서 공(empty)패널을 제작한다. 그 다음, 이 공패널을 진공 장치내에 수용한 후에, 패널의 내부를 진공 상태로 만들고, 밀봉체 부분에 따라 형성되어 있는 주입구를 액정에 닫는다. 그 후, 진공 장치의 내부 압력을 서서히 대기압으로 복귀시킴으로써 패널 내부/외부 압력차와 모세관 작용에 의해서 액정이 패널 내로 주입된다. 그러나, 주입법은 액정이 비교적 큰 액정을 주입하는데 시간이 많이 걸린다는 문제가 있다. 즉, 액정 소자의 크기에 따라 주입 시간이 증가한다. 또한, 진공 장치의 내부를 진공 상태로 만들기 위한 예비 처리 시간이 더 طول한 아니라 올바른 진공 정도가 필요하다는 문제도 있다. 즉, 종래의 주입법은 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

이런 점들을 고려하여 적하법(droping method) 또는 도포법(coating method)이라 불리는 새로운 방법이 제안되어 있는데, 이 방법은 일본 특허소 60-75817, 60-23936, 특허명 1-393414, 3-25416, 4-218027에 개시되어 있다. 이 방법에서는, 먼저 표시 영역을 둘러싸도록 한쌍의 기판 중 어느 한 기판에 밀봉체를 도포한다. 이 표시 영역에 액정을 적하 또는 도포한 후에, 진공 장치 내에서 이 한 기판에 나머지 한 기판을 합착시켜서 이들 기판들이 서로 평행하게 되도록 한 다음에 밀봉체를 경화시킨다. 이 방법은 액정 주입에 필요한 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 그러나, 이들 기판들을 진공 상태에서 증합시켜야 하기 때문에, 여전히 이 방법들은 진공 장치의 내부를 진공 상태로 만들기 위한 예비 처리 시간과 고가의 진공 장치가 필요하다는 문제가 있다. 즉, 이 방법도 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

일본 특허명 2-84016, 2-122324, 및 6-20897에는 상가 적하 또는 도포법에서 기판들을 대기 중에서 증합시키는 다른 방법이 기재되어 있다. 이 방법들은 진공 장치가 불필요하므로 진공 장치를 이용하는 적하법 또는 도포법의 경우보다 제조 시간과 비용을 줄일 수가 있다. 그러나, 이 방법에서는 기판들을 대기 중에서 증합시키므로 기판 접합 작업 중에 표시 영역 내의 액정 층에 기포가 함유될 수 있고, 이 기포가 표시 전환에 될 수 있다. 이 때문에 양산성이 떨어지는 문제가 생길 수 있다.

양류 기로 문제를 해소하기 위하여 여러가지 방법이 제안되어 있다. 예컨대, 일본 특허명 2-89315에는 액정을 소경 패턴, 즉 세선(thin line) 형태로 도포하고, 기판들을 서서히 또는 간헐적으로 증합시키는 방법이 개시되어 있다. 일본 특허명 4-176919에는 한쌍의 기판을 서로 대향시켜 웹(wedge) 형상을 만듦이나 기판들 중 어느 하나를 위해 하이 블록 형태로 되게 하고, 기판들이 서로 점차적으로 밀접하여 접촉되도록 하는 서로 평행하게 되게끔 기판들을 서로 압착시키는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이들 방법에서는 기판 접합 작업에 긴 시간이 걸리고, 기판들을 서로 정확하게 증합시키는데 특수한 장치가 필요하다. 따라서, 이들 방법들도 제조 시간과 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 액정 속에 잔류 기포가 생기지 않게 하면서 액정을 단시간 내에 대기 중에서 밀봉시킬 수 있는 액정 소자와 그 제조 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 소경 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기판이 기판의 외주연을 따라 단방향으로 접합 영역에서 서로 교차되고, 상기 접합 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기판들 사이에 액정이 형성되는 액정 소자의 제조 방법에 있어서, 상기 접합 영역에서 상기 기판들 중 적어도 어느 하나에 접착제와 밀봉체를 도포하는 단계; 상기 액정 영역에서 상기 기판들 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소경밀봉용 액정을 도포하는 단계; 상기 기판들 사이에 상기 접착제 및 밀봉체와 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기판들을 서로 대향 배치시키는 단계; 상기 기판들에서 상기 일단부에서 일단부쪽으로 양기 대향 배치된 기판들 중 적어도 어느 하나를 가압 수단으로 가압함으로써 상기 기판들에서 상기 대향 배치된 기판들 중 적어도 하나에 액정 액체를 밀도축 상기 일단부로부터 액정을 상승시키는 단계; 및 상기 접착제 및 밀봉체를 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 일실시예에 따라, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 전장 단계에서, 상기 기판들 중 상기 하나 상에서 가압 롤러가 상기 일단부에서 상기 일단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정이 상승하여 상기 액정 영역 전체를 채운다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 심장 단계에서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 예지에 가까운 위치로부터 이동된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 심장 단계에서, 상기 가압 물리는 상기 기관들이 상대적으로 이동함에 따라 상기 적어도 하나의 기관을 가압하고, 상기 기관들의 상기 가압 상태는 보조 물리제 의해 유지된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 보조 물리는 상기 가압 물리보다 더 작은 직경을 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 도포 단계에서, 상기 타단부 부근에 상기 경화성 필름층이 도포되어 일정 폭이더라도 하나의 몸개 해충부가 형성된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 대향면에는 상기 액정 영역과 상기 절착 영역 사이에 적어도 하나의 홈이 형성되고, 상기 심장 단계에서, 상기 홈 내에는 액정의 적어도 일부가 수용된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 대향 배제 단계에서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 투사될 때 상기 액정 영역을 푸른 형태로 물리적으로 상기 홈들이 서로 연결된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연결하여 상기 적어도 하나의 기관의 예지로 연장하는 공기 배출 홈이 형성되고, 상기 심장 단계에서, 액정으로부터 강제로 빠져나온 공기가 상기 공기 배출 홈을 통해 배출된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 홈은 200  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 폭을 갖고, 50  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 깊이를 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정은 강유전성 액정이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정에는 1  $\mu\text{m}$ 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 심장 단계에서, 상기 기관들은 액정의 스멕틱 A 상(smectic A phase)과 콜레스테릭상(cholesteric phase) 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4°C 높은 온도 사이의 어느 한점의 상기 콜레스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 낮은 온도로 가열된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 심장 단계 후에, 상기 경화성 필름층은 상기 대향 배치된 기관들의 양의측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압한 후에 경화된다.

본 발명은, 소정 간격을 갖고서 서로 대향하고 기관의 외주면을 따라 설치된 필름 영역에서 서로 교차된 한쌍의 기판; 상기 필름 영역 내부에 있는 액정 영역에서 상기 기관들 사이에 액정이 밀봉된 액정; 및 상기 액정 영역과 상기 필름 영역 사이의 상기 기관들의 적어도 어느 하나의 대향면에 형성된 적어도 하나의 홈을 포함하는 액정 소자를 제공한다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 액정 영역은 표시 영역이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 홈들이 상기 대향 배치된 기관들과 평행한 평면에 투사될 때 상기 액정 영역을 푸른 형태로 물리적으로 상기 홈들이 서로 연결된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 기관의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홈과 연결하여 상기 적어도 하나의 기관의 예지로 연장하는 공기 배출 홈이 형성된다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 적어도 하나의 홈은 200  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 폭을 갖고, 20  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 깊이를 갖는다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정은 강유전성 액정이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 액정에는 1  $\mu\text{m}$ 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된다.

본 발명은, 소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주면을 따라 설치된 필름 영역에서 서로 교차되고, 상기 필름 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 장치에 있어서, 상기 필름 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 대향면에 액정층을 도포하기 위한 수단; 상기 액정 영역에서 상기 기관 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정방향으로 액정을 공급하기 위한 수단; 상기 기관들 사이에 상기 경화성 필름층의 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키기 위한 수단; 상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압하여 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 액정을 전장시키기 위한 가압 수단; 및 상기 액정 경화성 필름층을 경화시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 가압 수단은 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정을 전장시키고 상기 액정 영역 전체를 채우는 가압 물리이다.

본 발명의 일실시예에 따라서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 예지에 가까운 위치로부터 가압한다.

# 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해서 설명한다.

## 실시예 1

본 발명을 액정 패널과 같은 액티브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용한 제1 실시예에 대해

서 도 1a-1c 내지 3a-3c를 참조로 설명한다.

먼저, 도 1a와 1b에 도시된 바와 같이, 액티브 매트릭스 백정 소자를 구성할 하층의 기판, 즉 상부 기판(2)과 하부 기판(1)을 제작한다. 예컨대, 기판(1)은 유리 기판 상에 네트웍스형 패배 전극(도 5a 참조)과 이색 절속된 박막 트랜지스터(도시 안함) 및 이 전극에 연결된 배향막(도시 안함)을 갖고 있다. 한편, 기판(2)은 유리 기판 상에 컬러 필터(도시 안함), 무명 공동 전극(도 5a 참조), 및 배향막(도시 안함)을 갖고 있다.

도 1a에 도시된 바와 같이, 액티브 매트릭스 표시 영역을 둘러싸도록 배향막이 형성된 기판(1)의 대향면의 (외주부를 따른) 전하 영역에 디스펜서(dispenser)를 이용하여 예컨대 자외선 경화성 접착제와 같은 밀봉제(3)를 도포한다. 내안으로부터, 배향막이 형성된 기판(2)의 대향면 또는 양기판(1, 2)의 대향면들에 발광제(3)를 도포할 수 있다.

그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 액정(4)을 예컨대 디스펜서를 이용하여 정화처 세팅되어 기판(1)의 대향면상에서 표시 영역의 일단부에 기판의 일면을 따라 적선상으로 적하한다. 대략으로서, 액정(4)을 기판(1)의 대향면에 또는 양기판(1, 2)의 대향면들에 도포할 수 있다. 더욱이, 액정(4)의 도포 세팅은 적선상으로부터 할절되는 것은 아니며 곡성 형상이나 점선 형상일 수도 있다. 또한, 액정의 확산 균일성을 증가시키기 위하여 표시 영역 내의 기타 다른 위치에 액정(4)을 추가로 적하할 수 있다.

본 실시예에서 사용된 액정(4)은 그 자체로서 통속하는 형태의 것이며, 예컨대 상층에서 유동성을 갖는 네마틱(nematic) 형태이다. 기판(1, 2) 간의 간격을 조절하기 위하여 액정(4)을 스페이서 밀러와 혼합하는 것이 바람직하다. 스페이서 밀러는 하나의 기판 또는 양기판(1, 2)의 대향면상에 얹어 분산될 수 있다. 이와 같은 경우에, 열가소성 수지가 퍼복된 스페이서를 가열하는 기판(1, 2)에 고정시킬 수 있다.

그 다음, 도 1c에 도시된 바와 같이, 기판(2)을 기판(1) 위에 놓아 양기판이 서로 대향하도록 한다. 예컨대, 이 상태는 액정(4)이 상부 기판(2)의 무개폐부에 신장하여 액정(4)에 인접한 접착 경화층에 가까운 표시 영역부를 완전히 채울 때까지 유지된다. 그 후, 도 3a에 도시된 바와 같이, 액정 기판(2) 상에서 가압 롤러(5)를 회전 이동시켜서 액정(4)을 신장시켜 표시 영역의 전체를 채운다. 이 때, 액정(4) 내에 혼입된 스페이서 밀러도 액정(4)과 함께 표시 영역 전체에 분포되므로 기판들(1, 2) 사이에 위치한 간격이 형성된다. 상술한 방식으로 가압 롤러(5)를 이용하여 일방향으로 액정(4)을 신장시킬 필요 없이 한 쪽(4)에 포함되어 있던 기포가 액정(4)이 신장함에 따라 액정(4)으로부터 강제로 빠져나온다. 더욱이, 액정(4)은 그 특정 신장으로 인해 발광제(3)의 밀봉부대로 들어가지 못한다.

가압 롤러(5)의 압력은 2-15  $\text{kg/cm}^2$  범위에 있는 것이 바람직하다. 압력이 이 범위보다 낮으면, 액정(4)은 충분히 신장되지 못하고, 기판들(1, 2) 사이의 위치는 간격이 벌어질 수 없다. 반대로, 압력이 이 범위보다 더 큰 경우에는 기판들(1, 2)의 대향면들 상에 형성된 배향막들이 손상을 입거나 기판 간격을 유지하기 위한 층에서 입자들이 파손될 수 있는데, 이렇게 되면 압축과도 관련한 기타 간격을 얻을 수가 없다.

도 3b의 제1 단면도에서 열적 해선으로 표시된 바와 같이, 가압 롤러(5)의 이동은 액정(4)이 처음 도포되었던 위치 좌측에 있으면서 기판(2)의 예지에 가까운 위치에서부터 시작하는 것이 바람직하다. 이 때, 액정(4)이 처음 도포되었던 표시 영역의 일단부에서부터 액정(4)이 확실하게 압착 신장된다. 이 때, 밀봉제(3)는 아직 기판(2)에 충분히 가까이 접촉되어 있지 못하다. 따라서 그곳에 간격(100)이 형성된다. 간격(100)을 통하여 공기가 잘 빠져나감으로, 액정(4) 내에 기포가 남아 있지 않게 되며, 밀봉제(3)의 밀봉 패턴이 깨져서지거나 파손되는 일이 방지된다. 또한, 가압 롤러(5)가 예컨대 기판들(1, 2)의 무명 전극(101) 상에 형성된 배향막(102)(예컨대 폴리이미드 무명)의 무명(rubbing) 방향(도 5b 참조)으로 이동하면, 액정(4) 분자들이 쉽게 배향된다.

가압 수단은 가압 롤러(5)와 같은 롤러에한 한정되는 것은 아니며, 로울(roll) 기타 다른 가압 수단이 사용될 수 있다. 또한, 가압 수단이 아니라라도 기판(1, 2)을 이동시킬 수 있다.

그 다음, 도 2에 도시된 바와 같이, (액정(4)이 공급된) 표시 영역을 스테인레스 강판(6) 같은 필로 차폐된 실 상태에서, 자외선 빛(7)에서 나오는 자외선광으로 밀봉제(3)를 밀봉제(3)를 경화시킨다. 밀봉제(3) 경화 전에 또는 경화 후에, 기판들(1, 2)을 열처리 등으로 하여내에서 균일하게 가열하는 것이 바람직하다. 이에 의해서, 기판 간격은 균일하게 될 수 있고 따라서 표시의 불균일이 있는 고 품질의 액정 표시 소자를 제조할 수 있게 된다.

제1 실시예에서는, 밀봉제(3)가 퍼복되어 있는 전적 액정 내부에 있으면서 기판들(1, 2) 중 적어도 하나는 하나나 하나에 있는 표시 영역의 일단부에 액정(4)이 공급된다. 기판(2)을 기판(1)과 대향 배치시킨 후에는, 액정이 타단부에 공급되는 표시 영역의 일단부에서부터 가압 롤러(5)를 회전 이동시킴으로써 액정이 일단부로부터 타단부로 압착 신장되어 표시 영역 전체를 채우게 된다. 그러므로, 짧은 시간 내에 액정의 출력이 평행할 수 있다. 더욱이, 액정이 대기압에서 신장되더라도, 한때 액정 내로 유입되었던 기포가 액정(4)이 신장함에 따라 액정으로부터 강제로 빠져나오기 때문에 액정(4) 내에는 기포가 남아 있지 않게 된다. 그러므로, 종래 방법들의 경우와는 달리 고가의 진공 장치를 사용할 필요가 없기 때문에 제조 비용을 낮출 수가 있다. 또한, 기판(1 또는 2)을 강제된 자세로 유지시킬 필요없이 기판(2)을 기판(1) 상에 놓을 수 있기 때문에 기판들(1, 2)을 정화하여 결합시키는 작업은 짧은 시간 내에 간단히 수행할 수 있다. 또한, 가압 롤러(5)의 압력을 정밀한 조경하여 견하는 기판 간격을 얻을 수가 있는 이 점도 더 있다.

실시예 2

이와, 도 4a-4c를 참조로 본 발명의 제2 실시예에 대해서 설명한다. 제1 실시예에서의 구성 요소에 대응하는 제2 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 또는 유사한 명칭을 병기한다.

도 4a에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서는, 기판(1)의 좌측 영역에 밀봉제(3)를 도포할 때,

밀봉재(3)가 도포되지 않은 공기 배출부(8)를 역경(4)이 격리될 축선에 대항하는 축선에 연결한 곳에 형성한다. 이에 의해서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 가압 물리(5)를 축선 이용시점 때에, 신장하는 역경(4)으로부터 강제로 빠져나오는 공기까지, 이 공기 배출부(8)를 통해 무드럽게 배출한다. 공기 배출부(8)는 판공과 어떤 여러 곳에 형성할 수 있다. 이 경우, 공기 배출부(8)를 역경(4)이 격리될 축선과 대항하는 축선 이외의 축선에 인접한 곳에 형성할 수 있다.

도 4c에 도시된 바와 같이, 밀봉재(3)를 경화시킨 후에는, 공기 배출부(8)에 밀봉재를 도포함으로써 공기 배출부(8)를 밀봉시킨다.

제2 실시예의 다른 부분은 제1 실시예의 대응 부분과 동일하다.

제2 실시예는, 제1 실시예의 어짐 이외에도, 기포가 역경(4)에서 더욱 효율적으로 제거될 수 있고, 밀봉재(3)의 밀봉 패턴의 직교격자성이 없고 또 절삭 영역의 내측 단부에 공기가 남아 있지 않은 역경 표시 소자가 없어 질 수 있는 이점이 있다.

실시예 3

도 5a-5b 및 6a-6c는 본 발명의 제3 실시예를 도시한 것이다. 제1 및 제2 실시예에서의 구성 요소에 대응하는 제3 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 5a 및 5b에 도시된 바와 같이, 제3 실시예에서는, 배합물을 형성하기 전에, 기판들(1, 2)의 대향면들에는 절삭 영역 내부 위치들에서 홈들(9a, 9b)이 형성된다. 홈(9a, 9b)은 기판들(1, 2) 상에 형성된 절삭의 인출부와 간섭하지 않는 패턴으로 형성된다. 예컨대, 도 5a 및 5b의 경우에, 기판(1) 상에 형성된 절삭선(104)의 인출부를 피하기 위해 표시 영역의 4군데 코너에 형성된다. 한편, 기판(2) 상에는 무늬 골들(105)이 형성되므로, 표시 영역의 4개 변에 비교적 긴 홈(9b)이 형성될 수 있다. 도 5b에 도시된 바와 같이, 기판들(1, 2)을 서로 대향 배치시킬 때, 홈들(9a, 9b)은 서로 중첩하여 연결되어서 표시 영역을 배후로 향하도록 된다.

홈들(9a, 9b)은 다음과 같은 이점들을 제공한다. 역경(4)의 잉여 부분이 도 6b에 도시된 의도하는 표시 영역 밖으로 빠져나오는 경우에, 도 6a에 도시된 가압 물리(5)에 의해 역경(4)이 신장할 때에 잉여 부분이 홈들(9a, 9b) 내로 들어간다. 그러므로, 역경의 잉여 부분은 밀봉재(3)의 밀봉부 내로 들어 가지 않기 때문에 화질과 재료가 패배 질과 불량이 생기기 않는다. 만일 잉여 부분이 밀봉부 내로 들어 가지 되면 역경과 밀봉재(3) 간의 접촉에 의해서 화질 불량이나 패배 질과 불량이 생길 수 있을 것이다. 또한, 역경(4)의 격리량을 정확히 조절할 필요가 없으므로, 처리가 단순화된다. 게다가, 홈들(9a, 9b)은 또한 홈과 영역으로부터 빠져나오는 밀봉재(3) 일부들을 수용하는 기능을 한다.

홈들(9a, 9b)이 도 6b에 도시된 바와 같이 서로 연결된 경우에 역경(4)이나 밀봉재(3)의 일부들 수용하는 효과가 특히 현저화되므로 이 홈들을 반드시 서로 연결시킬 필요는 없다.

홈들(9a, 9b)은 폭이 200  $\mu\text{m}$  또는 그 이상이고, 길이가 20  $\mu\text{m}$  또는 그 이상인 것이 바람직하다. 홈(9a, 9b)이 200  $\mu\text{m}$ 보다 짧고 20  $\mu\text{m}$ 보다 얇으면, 홈은 표시 영역 또는 절삭 영역으로부터 빠져나오는 역경(4) 또는 밀봉재(3)의 잉여 부분을 충분히 수용할 수 없기 때문에, 잉여 의도하는 효과를 충분히 얻을 수가 없고 고품질의 역경 소자를 얻을 수가 없다. 홈 길이는 기판(1, 2)의 강도 감소 방지 관점에서 기판 두께의 절반 또는 그 이하인 것이 바람직하다.

제3 실시예의 나머지 부분은 제1 실시예의 대응 부분과 동일하다.

실시예 4

도 7a-7c는 본 발명의 제4 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제3 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제4 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 7a-7c에서 보는 바와 같이, 제4 실시예는 밀봉재(3)가 도포되지 않은 공기 배출부(8)를 제2 실시예의 경우에서처럼 기판(1)상의 절삭 영역에 형성한다는 것만 제외하고는 제3 실시예와 동일하다. 그러므로, 제4 실시예는 제2 및 제3 실시예와 동일한 이점을 제공한다.

실시예 5

도 8은 본 발명의 제5 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제4 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제5 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 8에서 보는 바와 같이, 제5 실시예는 홈(9c)을 제외하고는 제3 실시예와 동일하다. 홈(9c)은 기판(2)의 예지까지 연장하여 역경(4)이 공급되는 축선에 대항하는 표시 영역의 폭선을 따라 기판(2) 내에 형성된 홈(9b)에 연결되도록 형성된다.

홈(9c)은 가압 물리(5)에 의해 역경(4)이 신장할 때에 역경(4)으로부터 공기가 강제로 빠져나오는 공기를 배출하기 위한 공기 배출 홀로도 작용한다. 그러므로, 공기 배출부(8)를 이용하는 제2 및 제3 실시예의 경우와 마찬가지로, 제5 실시예도 기포가 역경(4)에서 더욱 효율적으로 제거될 수 있고, 밀봉재(3)의 밀봉 패턴의 직교격자성이 없고 또 절삭 영역의 코너에 인접한 내측 단부에 공기가 남아 있지 않은 역경 표시 소자가 없어 질 수 있는 이점이 있다. 또한, 홈(9c)은 홈(9c)과 인접하는 홈(9b)을 거원하는 효과를 갖고 있기 때문에, 제5 실시예는 홈(9a)이 예컨대 홈(9b)에 의해서 수용될 수 있는 역경(4) 또는 밀봉재(3)의 일부들 수용할 수 없는 이점이 더 있다.

제2 및 제4 실시예에서의 공기 배출부(8)의 경우에서처럼, 밀봉재(3)를 경화시킨 후에 밀봉재에 의해 밀봉된다.

하나씩 홈(9c)이 아니고 다수의 홈(9c)을 형성할 수도 있는데, 이 경우에는, 홈들(9c)이 기판(1) 내에 형성될 수 있다. 또한, 홈(9c)은 곡선 형태로 형성될 수도 있다.

# 실시예 6

도 9a~9c는 본 발명의 제6 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제5 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

제6 실시예는 본 발명을 감응전성 액정을 이용하는 액정 패널과 같은 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용된 경우이다.

먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 패시브 매트릭스 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기판(12, 11), 러광층과 기판(11)의 표시 영역에 제작된다. 예컨대, 기판(11)은 유려 기판상에 스트림형상의 투명 전극(도 13a)과 그 위에 형성된 배향막(도시 안함)을 갖고 있다. 한편, 기판(12)은 유리 기판 상에 글라 젤라(도 13b)와, 스트림형상의 투명 전극(도 13a 참조), 및 배향막(도시 안함)을 갖고 있다. 스트림형상의 투명 전극들이 서로 수직하게 되도록 기판들(11, 12)을 중첩시키면 패시브 매트릭스가 구성된다.

그 다음, 도 9a에 도시된 바와 같이, 제2 실시예의 경우와 마찬가지로 밀봉재(2) 내에 공기 베울부(8)를 형성된 기판(11)의 표시 영역의 일단부에 감응전성 액정(14)을 적하한다. 이 때, 도 9a에 도시된 바와 같이, 히터 내장 스테이지(20) 위에 기판(11)을 설치하고, 기판(11)을 감응전성 액정(14)의 스페치 A상과 플레스테리틱상 간의 전이 온도다 이 전이 온도보다는 높은 온도 4°C 사이에 있으나 플레스테리틱상과 동방상 간의 전이 온도보다는 높지 않는 온도로 가열하는 동안에, 예컨대 보온 디스펜서를 이용하여 정확히 제재된 감응전성 액정(14)을 적하한다.

또한, 상기 단계에서, 감응전성 액정(14)은 스캐에서 입자뿐만 아니라 평균 1μm 이하 입자 크기의 1 μm 또는 그 이하의 미립자에도 혼합되는 것이 바람직하다. 본 발수인이 일본 특허제 6-194655에서 이미 설명한 바와 같이, 액정 내에 그와 같은 미립자가 존재할 때 할로로 또는 콘트라스트 증강을 유지하면서 감응전성 액정 표시 소자에서 약날고 그 그래데이션(analog gradation) 표시를 달성할 수가 있는데, 그 이유는 예컨대 미립자의 유전 상수가 인가 전압에 따라서 액정의 투과율을 연속적으로 변화시키기 때문이다. 이와 같은 미립자의 예로는 티타늄 산화물과 카본 블랙이 있다.

이와 같은 미립자를 위해 시간이 소요되는 주입법같은 공정에 사용하게 되면, 액정 주입 중에 미립자가 응집 또는 침강될 수 있으나, 본 실시예에서는 그런 가능성이 거의 없다.

그 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이, 기판(11)과 동일한 온도로 가열된 기판(12)을 기판(11) 위에 놓은 후에, 예컨대 램프 히터(21)를 내장한 히터 내장 가열 챔버(15)를 통해 인접하는 액정(14)을 선정시킨다.

일반적으로, 감응전성 액정은 점성이 크다. 그러므로, 액정을 낮은 온도에서 선정시켰다면, 유동 기하 때문에 때때로 손상될 수 있고 액정은 균일한 배향 상태를 보여 주지 못할 것이다. 이에 반해, 기판(1, 2)을 가열함으로써 액정이 플레스테리틱이나 두방상을 유지하는 곳에서는 액정(14)의 점성은 충분히 낮아져 액정(14)의 진장 뿐만아니라 배향막이 손상되지 않는다. 그러나, 액정(14)을 동방상 또는 플레스테리틱상에서라도 플레스테리틱상과 스캐치 A상 간의 전이 온도보다도 4°C 높은 온도 이상의 온도에에서 선정시켰다면, 기판 간격을 제어하는데 스캐에서 액자 부근에서 액정(14)의 배향에 혼란을 주 있고, 또 한편 도메인(inverted domain)이 형성될 수도 있는데, 이것들은 표시의 질적 특성을 악화시킬 수 있고, 액정을 감응전성 액정(14)의 스페치 A상과 플레스테리틱상 간의 전이 온도와 이 전이 온도보다도 4°C 높은 온도 사이에 있으나 플레스테리틱상과 동방상 간의 전이 온도보다는 높지 않는 온도로 가열하는 동안에 감응전성 액정(14)을 선정시킨으로써 액정의 배향 교란이 없는 고품질 액정 표시 소자를 얻을 수가 있다.

그 후, 도 9c에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서의 동일한 방식으로, 밀봉재(2)를 경화시킨 후에 공기 베울부(8)를 밀봉시킨다.

제6 실시예의 다른 구성 요소는 제2 실시예의 대응 구성 요소와 동일하다.

제6 실시예는 감응전성 액정을 이용한다. 감응전성 액정은 기계 효과를 갖고 있기 때문에 CRT(음극선관) 등에서 문제가 되는 물리학적 방지할 수 있다. 더욱이, 감응전성 액정은 네마틱 액정보다도 약 100배 빠르게 응답할 수 있기 때문에 본 실시예에서 기판 표시부 X-Y 매트릭스 구동의 경우에서도 100 주사 라인 이상을 구동시킬 수 있다. 즉, 비파 트랜지스터(TFT)에 의한 구동이 필요하다. 더욱이, 감응전성 액정은 시야각 의존성(viewing angle dependence)이 작다. 그러므로, 제6 실시예는 저편향하고 고품질의 액정 표시 소자를 제공할 수 있다.

감응전성 액정의 점성이 크기 때문에, 통상의 주입법으로는 주입 시간이 길다. 제6 실시예에 따라서는, 감응전성 액정의 층은 짧은 시간 내에 수행될 수 있다.

## 실시예 7

도 10a~10d는 본 발명의 제7 실시예를 도시한 것이다. 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제7 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

제7 실시예는 본 발명을 제6 실시예의 경우에서 치형 액정 패널과 같은 패시브 매트릭스 액정 표시 소자의 제조 방법에 적용된 다른 예이다.

먼저, 도 10a 및 10b에 도시된 바와 같이, 기판들(11, 12)을 중첩시켜 패시브 매트릭스를 형성하여 제6 실시예에서의 동일한 방식으로 스트림형상의 투명 전극이 서로 수직하게 한다. 그 다음, 제6 실시예에서와 동일한 조건으로, 밀봉재(3) 내에 공기 베울부(8)가 형성되어 있는 기판(11)의 표시 영역의 일단부에 감응전성 액정(14)을 적하한다.

그 다음, 도 10c에 도시된 바와 같이, 기판(11)과 동일한 온도로 가열된 기판(12)을 기판(11) 위에 놓고, 예컨대 램프 히터(21)를 내장한 히터 내장 가열 챔버(15)를 통해 인접하는 액정(14)을 선정시킨다. 더불어, 각자의 챔버 히터(21)를 내장한 보조 가열 챔버(22A, 22B)를 가열 챔버(15)의 하

방으로 회전 이동시키다. 가압 롤러(15)의 종과 후에는, 보조 롤러(22A, 22B)에 의해 기판들(11, 12)이 고정된다.

그 후, 도 13d에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에서의 동일한 방식으로, 밀봉재(3)를 경화시킨 후에 공기 배출부(8)를 밀봉시킨다.

제7 실시예의 다른 구성 요소들은 제2 실시예에서의 대응 구성 요소들과 동일하다.

기판 각각을 조립하기 위한 스페이서 입각을 분포시키는 방법은 액정(14) 내에 이들 입각들을 혼합시키는 것에 한정되지 않는다. 기판들(11, 12) 중 적어도 어느 하나 상에서 입각들을 분포시킬 수 있다. 이 밀은 열가소성 수지가 포함된 스페이서 입자(예컨대, Iba-Nitto Kasei Co., Ltd.에서 제조된 형명 Higuprenica)를 가하여 분산시킨 다음에, 이 기판을 가열하여 기판에 고정시키는 식으로 행할 수 있다.

강유전성 액정(14)에 아날로그 그레데이션 표시 능력을 주기 위한 표시제 입자 종류 등과 같은 물리적 성질은 여러가지 방식으로 변화될 수 있다.

제7 실시예는, 제9 실시예의 기판 이외에도, 기압 롤러(15)의 종과 후에도 보조 롤러(22A, 22B)에 의해 기판들(11, 12)이 고정되고, 가압 롤러(15)에 의해 압착되었으나 아직 경화되지는 않은 밀봉재(3)의 측면에 의해 형성 수도 있는 간격 증가(간격 변동)가 방지되는 이점을 제공한다.

실시예 8

도 13a 및 13b는 본 발명의 제8 실시예를 도시한 것이다. 제1 내지 제6 실시예에서의 구성 요소들에 대응하는 제8 실시예에서의 구성 요소들에 대해서는 동일 도면 부호를 병기한다.

도 13a에 도시된 바와 같이, 제8 실시예에서는, 제6 실시예의 강유전성 액정을 이용한 페르피트 매트릭스 액정 표시 소자에서 제4 실시예의 경우와 마찬가지로 기판들의 대향면에 홀딩(19a, 19b)이 각각 형성된다. 그러나 제8 실시예에서는, 도 13a에 도시된 바와 같이, 스트림 형상의 전극들(106, 107)이 각각의 기판(11, 12)의 대향면에 형성되기 때문에, 스트림 형상의 전극(106, 107)의 인출부와는 관련이 없는 2개의 축선을 따라 홀딩(19a, 19b)이 각각 구비되어 있다. 더욱이, 도 13b에 도시된 바와 같이, 홀딩(19a, 19b)은 기판(11, 12)이 서로 대향 배치될 때에 표시 영역을 채워주어 형태도 달라야도록 서로 중첩되어 연결되도록 형성된다.

제8 실시예의 다른 구성 요소들은 제6 실시예의 대응 구성 요소들과 동일하다.

제8 실시예는 제6 실시예의 이점 이외에는 제4 실시예의 이점과 동일한 이점을 제공한다.

제1 내지 제8 실시예는 액정 표시 소자(즉, 액정 패널)와 그 제조 방법에 본 발명을 적용한 경우이지만, 본 발명은 다른 경우에도 적용될 수 있다. 예컨대, 본 발명은 차량 서터걸이 작동하는 액정 소자와 그 제조 방법에도 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 강유전성 액정을 이용하는 아날로그 그레데이션 표시에 의한 차변 소자와 같은 액정 소자와 그 제조 방법에도 적용될 수 있다.

표본에 1

도 1a-1c 내지 3a-3b에 도시된 제1 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 제1 실시예에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기판(1, 2), 즉 상부 기판과 하부 기판을 제작하였다.

그 후, 도 1a에 도시된 바와 같이 기판(1)의 외주연을 따라 페르피트를 구성하기 위하여 디스펜서를 이용하여 밀봉재(3)(Kyocitta Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포한 다음에 이것을 60°C에서 3분 동안 레벨링(leveling)하여 밀봉부를 형성하였다.

그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 스페이서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액정(4)을 디스펜서를 이용하여 정량적 계량하여 기판(1)의 일측면을 따라 적신후로 기판(1)에 적하하였다.

그 다음, 평행적이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기판(2)을 기판(1)에 중첩시켰다. 이 상태는 액정(4)이 상부 기판(2)의 두께 때문에 신장하여 최하단 액정(4)과 밀봉부의 밀봉부 사이의 영역을 완전히 채울 때까지 유지시켰다. 그 다음, 도 1c에 도시된 바와 같이, 90 nm 폭의 기판의 가압 롤러(2)를 이용하여 기판(2)을 4 kg/cm<sup>2</sup>로 압착시키고 이 가압 롤러를 격하한 액정(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에 서터걸이 회전 이동시켰다. 그 결과, 액정(4)이 균일하게 신장되어 밀봉부 내부 영역을 거의 완전히 채웠다. 그리고, 액정(4) 내에 혼합되었던 스페이서 입자들은 액정과 동일한 영역을 채워, 기판들(1, 2) 사이에 권하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 액정(4)이 공급된 표시 영역을 0.3 mm 두께의 스테인레스강판(6)으로 차폐시킨 후, 90 mT/cm<sup>2</sup>의 자외선광으로 20초 동안 액정 표시 소자 전체를 조사하여 밀봉재(3)를 경화시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 비록 액정(4)의 격하속과 밀폐되는 밀봉부에 인접한 부분에는 거포가 약간 남아 있었고 이를 거포에 의해 밀봉 패널이 약간 색 그라졌지만, 표시 영역 내에는 거포가 전혀 없었다.

표본에 2

도 4a-4c에 도시된 제2 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본에 1에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기판(1, 2), 즉 상부 기판과 하부 기판을 제작하였다.

그 후, 도 4a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기판(1)의 외주연을 밀봉재(3)(Kyocitta Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포하였다. 이 때, 기판(1)의 밀



측선에 걸림한 위치에서 밀봉부(8)를 형성하였다. 그 다음, 기판(1)을 60℃에서 3분 동안 가열하여 밀봉재(3)를 대향평화하였다.

그 다음, 스캐머서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액경(4)을, 디스펜서를 이용하여 정확히 계량하여, 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 반대되는 기판(1)의 일측면을 따라 밀봉부 대부분 적산상으로 기판(1)에 적하하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기판(2)을 기판(1)에 중첩시킨 후에, 도 4a에 도시된 바와 같이, 표본에 1와 동일한 조건 하에서 가압 롤러(5)를 회전 시켰다. 그 결과, 액경(4)이 균일하게 신장되어 밀봉부 대부분 영역을 완전히 채웠다. 그리고, 액경(4) 내에 혼합되었던 스캐머서 입자들은 액경과 동일한 영역을 채워, 기판들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 표본에 1와 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시킨 후에, 공기 배출부(8)에 밀봉재를 도포하여 밀봉시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 밀봉 패턴에는 어떠한 제약도 없었고 표시 영역을 포함한 밀봉재 내부 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 3

도 5a-5b 내지 6a-6c에 도시된 제3 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본에 1와 기본적으로 동일한 방식에 따라 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기판(1, 2), 즉 상부 기판과 하부 기판을 제작하였다.

도 5a에 도시된 바와 같이, 기판(1, 2) 상에 배향막을 형성하기 전에, 매트릭스 픽셀 전극의 인출부와 간섭하기 않도록 하기 위하여 밀봉부 내부의 기판(1)의 4개 코너에서 기판(1)에 폭이 1mm이고 깊이가 100  $\mu\text{m}$ 인 홈(9a)을 형성하였다. 한편, 기판(2)의 대향면에는 기판(2)의 각 측선을 따라 폭 1mm, 깊이 100  $\mu\text{m}$ 의 직선홈을 밀봉부 내부에 위치되도록 형성하였다. 홈(9a, 9b)의 위치와 깊이는 기판들(1, 2)을 서로 대향 배치했을 때의 기판(1 또는 2) 상의 투사각, 도 6b에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내부에 있으면서 표시 영역을 제외한 대부분을 형성하도록 결정하였다.

그 후, 도 5a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기판(1)에 밀봉재(3)(Kyririts Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포하여 기판(1)의 외주연을 따라 배후프를 형성한 다음, 기판(1)을 60℃에서 2분 동안 가열하여 레벨링하였다.

그 다음, 도 5b에 도시된 바와 같이, 스캐머서 입자(0.05 wt%)를 혼합한 액정을 기판(2) 내에 형성되었던 홈(9b) 중 하나로 밀어넣을 수 있는 위치 내에서 기판(1)의 일측면을 따라 액정 형태로 기판(1) 상에 디스펜서를 이용하여 적하하였다. 이 때, 액경(4)이 필요한 양보다 약간 많게 적하되도록 액경량을 개략적으로 계량하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기판(2)을 기판(1)에 중첩시켰다. 이 상태는 액경(4)이 상부 기판(2)의 두께 때문에 신장하여 인접한 홈(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지시켰다.

그 다음, 도 6a에 도시된 바와 같이, 90 mm 직경의 가압 롤러(5)를 이용하여 기판(2)을 4 kg/cm<sup>2</sup>로 압착시키고 이 가압 롤러를 직하한 액경(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에서부터 회전 시켰다. 그 결과, 액경(4)이 균일하게 신장되어 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 표시 영역 전체를 채웠다. 액경(4)의 일부 부분은 홈(9a, 9b) 내로 들어가고 밀봉부에는 도달하지 않았다. 그리고, 액경(4) 내에 혼합되었던 스캐머서 입자들은 액경과 동일한 영역을 채워, 기판들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 6c에 도시된 표본에 1와 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 액정 표시 소자를 제작하였다. 표시 영역을 포함한 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 4

도 7a-7c에 도시된 제4 실시예에 따라 액티브 매트릭스 액정 소자를 제작하였다.

먼저, 표본에 3와 동일한 방식에 따라, 외주연에 홈(9a, 9b)이 형성되어 있고, 액티브 액정 표시 소자를 구성하는 한쌍의 기판(1, 2), 즉 상부 기판과 하부 기판을 제작하였다.

그 다음, 도 7a에 도시된 바와 같이, 디스펜서를 이용하여 기판(1)의 외주연에 밀봉재(3)(Kyririts Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)를 도포하였다. 이 때, 기판(1)의 일측선에 인접한 위치에서 밀봉부에 공기 배출부(8)를 형성하였다. 그 다음, 기판(1)을 60℃에서 3분 동안 가열하여 밀봉재(3)를 레벨링하였다.

그 다음, 스캐머서 입자(0.05 wt%)를 혼합시킨 액경(4)을 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 반대되는 기판(1)의 일측면을 따라 밀봉부 대부분 적산상으로 기판(1)에 적하하였다. 이 때, 액경(4)이 필요한 양보다 약간 많게 적하되도록 액경량을 개략적으로 계량하였다.

그 다음, 배향막이 형성되어 있는 표면들이 서로 대향하도록 기판(2)을 기판(1)에 중첩시켰다. 이 상태는 액경(4)이 상부 기판(2)의 두께 때문에 신장하여 인접한 홈(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지시켰다.

그 다음, 도 7b에 도시된 바와 같이, 90 mm 직경의 가압 롤러(5)를 이용하여 기판(2)을 4 kg/cm<sup>2</sup>로 압착시키고 이 가압 롤러를 직하한 액경(4)에 인접한 밀봉부의 외측 위치에서부터 회전 시켰다. 그 결과, 액경(4)이 균일하게 신장되어 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 표시 영역 전체를 채웠다. 액경(4)의 일부 부분은 홈(9a, 9b) 내로 들어가고 밀봉부에는 도달하지 않았다. 그리고, 액경(4) 내에 혼합되었던 스캐머서 입자들은 액경과 동일한 영역을 채워, 기판들(1, 2) 사이에 원하는 간격을 형성하였다.

그 다음, 도 7c에 도시된 표본에 1와 동일한 방식으로 밀봉재(3)를 경화시킨 후에, 밀봉부에 형성된 공

가 배출부(8)에 밀봉재를 도포하여 밀봉시켰다.

상술한 방식에 따라서, 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 역경 표시 소자를 제작하였다. 표시 영역을 포함한 홈(9a, 9b)으로 둘러싸인 영역에는 기포가 전혀 없었다.

표본에 5

도 8에 도시된 제5 실시예에 따라 액티브 매트릭스 역경 표시 장치가 제조되었다.

역경, 외주부에 홈들(9a, 9b)이 형성된 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기관(1, 2)이 기본적으로 표본에 3과 같은 방식으로 준비된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 기관(2)은 홈들 중 하나(9b)로부터 연장되어 기관(2)의 관련 에지에 도달하는 1mm의 폭과 100µm의 깊이를 가진 홈(9c)가 더 형성되어 있다.

이 후, 디스펜서를 사용하여 기관(1)의 외주부에 밀봉재(Kyrisu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해지는 기관(1)의 외주부를 따라 세로 주름과 형성된 후, 60°C에서 3분 동안 기관(1)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평면화된다.

그 다음, 디스펜서를 의해 스페이서 터플가들(0.05 중량%)과 혼합된 액정(4)이 기관(2)에 형성된 홈 하나(9c)에 의해 덮인 위치 내측의 기관(1)의 한 측면을 따라 적진 형태로 기관(1) 상에 떨어지는데, 상기 측면은 홈(9c)와 관련된 기관(2)의 측선에 대향한 기관(1)의 측선에 대향한다. 이 때, 액정(4)이 필요로 하도록 다소 많이 떨어지도록 액정(4)량을 대략적으로 결정한다.

그 다음, 기관(3)이 기관(1) 상에 배치되는데, 해당하여 형성된 자각의 표면이 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 감유전성 액정(4)이 상부 기관(2)의 무재에 의해 연장되어 연결 홈들(9a, 9b)에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 65mm 직경의 가압 플러너(5)가 기관(2)에 대해 4kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 감유전성 액정(4)에 연결한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다.

결과적으로, 감유전성 액정(4)은 균일하게 연장되어 홈들에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 감유전성 액정(4)의 양이 너무 적은 홈들 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액정(4) 안으로 혼입된 스페이서 입자들은 액정(4)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기관들(1, 3)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1와 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화되고, 기관(2)에 형성된 홈(9c)는 그 개구부에 밀봉재를 가하여 밀봉된다.

전술한 방식으로 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 역경 표시 장치가 제조된다. 표시 영역을 포함하여 홈들(9a, 9b)에 의해 둘러싸인 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다.

표본에 6

도 9a-9d에 도시된 제6 실시예에 따라 감유전성 액정을 사용한 페시브 매트릭스 역경 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 제6 실시예에 따른 페시브 매트릭스 역경 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부 기관(11, 12)이 준비된다. 기관(11 또는 12)의 수천에 대해 85도로 설정된 중축각을 가진 배향막으로서 SiO<sub>2</sub> 경사 삼각막이 형성된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 기관(11)의 외주부에 밀봉재(Kyrisu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해지는 기관(11)의 일 측면에 연결한 위치의 밀봉부에 공기 배출부(8)가 형성된 후, 60°C에서 3분 동안 기관(11)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평면화된다.

그 다음, 감유전성 액정(14)의 스페이서 A상과 폴레스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2°C 높은 온도로 기관(11)이 가열되는 동안 스페이서 입자들(0.05 중량%)과 혼합된 감유전성 액정(14)이 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 대향한 기관(11)의 측선을 따라 적진 형태로 기관(11) 상에 떨어진다. 이 때, 열 보존 디스펜서를 사용하여 감유전성 액정(14)은 폴레스테릭 상의 온도로 유지되며 그 양이 정확히 결정된다.

그 다음, 기관(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기관(12)이 기관(11) 상에 배치되는데, 해당하여 형성된 자각의 표면은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 감유전성 액정(14)이 상부 기관(12)의 무재에 의해 연장되어 떨어진 감유전성 액정(14)과 밀봉부의 연결부 사이의 영역을 완전히 점유할 때까지 유지된다. 그 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이, 펌프 리버(21)를 구리하여 기관(11)과 동일한 온도로 가열된 50mm 직경의 가압 플러너가 기관(12)에 대해 6kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 가압되고 회전하면서 상기 떨어진 감유전성 액정(14)에 연결한 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다. 결과적으로, 감유전성 액정(14)은 균일하게 연장되어 밀봉부 내측 영역을 거의 완전히 점유한다. 그리고, 액정(14) 안에 혼입된 스페이서 입자들은 액정(14)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기관들(11, 12)간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 도 9c에 도시된 바와 같이, 표본에 1와 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 페시브 매트릭스 역경 표시 장치가 제조된다. 밀봉 패턴의 무결성이 발견되지 않았으며 표시 영역을 포함한 밀봉부 내측 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이서 입자들의 근처에 반전 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표본에 7

도 10a-10d에 도시된 제7 실시예에 따라 감유전성 액정을 사용한 페시브 매트릭스 역경 표시 장치가 제조되었다.

먼저, 제7 실시예에 따른 페시브 매트릭스 역경 표시 장치를 구성할 한 쌍의, 즉 상부 및 하부

가판(11, 12)이 준비된다. 기판(11 또는 12)의 수선에 대해 85도로 설정된 증착기를 가진 배향력으로 사 SiO 경사 증착막이 형성된다.

제7 실시예에 포함되지 않은 특징으로서, 배향막의 형성 전에 2mm의 폭과 100 $\mu$ m의 길이를 가진 홀들이, 도 13a에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 위치한 바 탕 형태의 두껍고 정극들의 도출부와 무관한 2개의 축선을 따라 기판(11, 12)에 형성된다. 홀들의 위치와 길이는, 기판들(11, 12)이 서로 대향 배치되어 있을 때 홀들의 기판(11 또는 12) 상의 부위에, 도 10에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 대해 두드러진 형태를 형성하여 표시 영역을 둘러싸도록 일정된다(도 13b 참조).

그 다음, 다스펜서를 사용하여 기판(1)의 외주부에 200-500 $\mu$ m의 선폭과 25-60 $\mu$ m의 높이로 말광 제(3)의 UV 경화필연 시트 본드사의 3025H, G)가 코팅된다. 이 때, 밀봉부의 일부를 기판(11)의 편속선을 따라 공기 배출부(8)가 형성된다.

그 다음, 상하 대향하는 초미립자들(0.01  $\mu$ m당 8; 이레미트 고신사의 J100)과 혼합된 강유전성 액정(14)이 열 브로 다스펜서 앞에서 8상 온도 범위(105°C-108°C)로 가열된 상태에서 조율과에 노출된 후, 밀봉부 내측에 위치한 공기 배출부(8)와 관련된 축선에 대향한 기판(11)의 축선을 따라 적신 형태(선폭: 2mm, 길이: 40-50mm, 높이: 50-200 $\mu$ m)로 떨어진다.

그 다음, 기판(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기판(12)이 기판(11) 상에 배치되는데, 배향막이 형성된 각각의 표면은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태는 강유전성 액정(14)이 상부 기판(12)의 부위에 의해 열로가 되어 밀봉 부들에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 랩트 하마를 구비하여 기판(11)과 동일한 온도로 가열된 70mm 직경의 가압 롤러(15)가 기판에 대해 10kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 가압되고 최하하면서 상기 떨어진 강유전성 액정(14)에 인접한 밀봉 부분의 외곽 위치로부터 이동된다.

가압 롤러(15)의 설정 압력은 축 중앙 시트(도시되지 않음)에 의해 유지된다. 가압 롤러(15)의 통과 후, 기판(12)은 보조 롤러들(22A, 22B)에 의해 유지된다.

결과적으로, 강유전성 액정(14)은 균일하게 연장되어 홀들에 의해 둘러싸인 전 영역을 가질 한다. 강유전성 액정(14)의 일부 부분은 홀들 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 따라서, 기판들(1, 2) 간에는 원하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표면에 1과 같은 방식으로 밀봉재(8)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

전술한 표면에 7의 액정 표시 장치는 도 11에 도시된 제조 장치에 의해 제조된다.

먼저, XY 로봇에 의해 구동되는 이송 로봇에 의해 이동 테이블(34) 위에 기판(11)이 장착된 후, 다스펜서 코팅(32)에 의해 기판(11)에 소정의 패턴으로 밀봉재(3)와 강유전성 액정(14)이 가해진다. 그 다음, 기판(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기판(12)이 기판(11) 상에 배치된다. 액정(14)이 기판(12)의 부위에 의해 인접 홀들로 연장된 후, 열 브로 다스펜서(35)에 의해 상부 및 하부 가압롤(12, 11)이 주어진 온도로 유지되며, 이동 테이블(34)이 화살표로 지시된 방향(→ 방향)으로 이동하는 동안에 70mm 직경의 가압 롤러(15)가 기판(12)에 대해 10kg/cm<sup>2</sup> 이하의 압력으로 가압된다. 그 다음, 기판들(11, 12)은 보조 롤러들(22A, 22B) 밀봉 통과하여 소정의 위치에 도달한다.

이동 테이블(34)에 의해 이동하는 동안, 가압 롤러(20)가 기판(11, 12) 상에 소정의 압력을 가한 후, 보조 롤러들(22A, 22B)이 기판(11, 12) 상에 압력을 가하면서 유지한다. 이 후, 소정의 위치에서 이동 테이블(34) 위의 가압롤(11, 12)은 UV 랩트 유닛(39)을 화살표로 지시된 방향으로 이동시키므로 각각의 선광들은 서로부터 조사되며, 이에 따라 밀봉재(8)가 경화된다. 그 다음, 밀봉재를 가압으로부터 밀봉재(3)의 공기 배출부(8)가 밀봉된다. 이 때, 액정(14)이 제공되어 있는 표시 영역은 0.3mm 두께의 스페인테스강으로 보호되며 기판들(11, 12) 전체는 20초 동안 90mm/cm<sup>2</sup>의 광도로 조사된다.

도 12a는 도 11의 제3에 상해 평면도이다. 이동 테이블(34)의 단위 온도는 31°C 범위에서 유지된다. XY 로봇(32)에 의해 이동되는 이송 로봇(32)은 구동 기구(도시되지 않음)에 의해 초기 위치와 이동 테이블(34) 사이에서 왕복한다. 한편, 이동 테이블(34)은 로봇들(36)에 의해 회전되는 공압축(37)에 연결되어 있으며, 공압축(37)의 회전은 의해 구동될 때, 구동권(36) 상부 위치까지 회전(38) 위치에서 이동한다. 가압 롤러(15)는 축 시트 구구를 갖고 있다. 가압 롤러(15)와 보조 롤러들(22A, 22B) 각각은 열 경화 실리콘 재료로 제조된다.

UV 랩트 유닛(39)은 구동권(41)에 의해 회전하는 공압축(42)에 연결되어 있다. 액일(40)에 의해 지게 될 때, UV 랩트 유닛(39)은 구동권(36) 상부에 위치한 이동 테이블(34) 상의 기판들(11, 12)을 조사한다. 그 후, 보조 롤러(34) 및 UV 랩트 유닛(39)은 초기 위치로 복귀한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 패시브 매트릭스 액정 표시 장치기 제조된다. 밀봉 패턴의 무결성기 발견되지 않았으며 홀들에 의해 둘러싸인 표시 영역에서 미소한 기포도 발견 없었다. 또한, 스페이서 입자들의 균치에 반한 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

표면에 8

도 12a 및 12b에 도시된 제3 실시예에 따라 강유전성 액정을 사용한 패시브 매트릭스 액정 표시 장치기 제조되었다.

먼저, 제6 및 제7 실시예의 동일한 방식으로 패시브 매트릭스 액정 표시 장치를 구성할 한 층의, 즉 상부 및 하부 기판(11, 12)이 준비된다.

배향막의 형성 전에 1mm의 폭과 100 $\mu$ m의 길이를 가진 홀들(19a, 19b)이, 도 13a에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 위치한 바 탕 형태의 두껍고 정극들의 도출부와 무관한 2개의 축선을 따라 기판(11, 12)에 형성된다. 홀들(19 a, 19b)의 위치와 길이는, 기판들(11, 12)이 서로 대향 배치되어

있을 때 용융물의 기판(11) 또는 12) 상의 두께인, 도 13b에 도시된 바와 같이, 밀봉부 내측에 액체 루트를 형성하여 표시 영역을 둘러싸도록 형성된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 기판(11)의 외부부에 밀봉재(Kyuritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해진다. 이 때, 밀봉부에는 기판(11)의 한 측면에 연결된 위치에서 공기 배출부(2)가 형성된다. 그 다음, 3분 동안 60°C에서 기판(11)을 가열함으로써 밀봉재(3)가 평탄화된다.

그 다음, 감유전성 액경(14)의 스퍼터 A상과 플라스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2°C 높은 온도로 기판(11)이 가열되는 동안 스페이스 입자물(0.05 중량%)과 혼합된 감유전성 액경이 밀봉부 내측에 위치된 공기 배출부(8)와 관련된 측선에 대한 기판(11)의 측선을 따라 적신 형태로 기판(11) 상에 떨어진다. 이 때, 열 보존 디스펜서를 사용하여 감유전성 액경은 플라스테릭 상의 온도로 유지되며 감유전성 액경(14)이 필요량보다 다소 많게 떨어지도록 그 양이 대략 측정된다.

그 다음, 기판(11)과 동일한 온도로 미리 가열된 기판(12)이 기판(11) 상에 배치되는 때, 배향막이 형성된 각각의 기판은 서로 대향 배치된다. 이러한 상태에서 감유전성 액경(14)이 상부 기판(12)의 무게에 의해 연장되어 연결 용융(15a, 15b)에 도달할 때까지 유지된다. 그 다음, 램프 하터를 구비하여 기판(11)과 동일한 온도로 가열된 90mm 직경의 가압 롤러가 기판에 대해 6kgf/cm<sup>2</sup>의 압력으로 가열되고 회전하면서 상기 떨어진 감유전성 액경(14)에 연결된 밀봉 부분의 외측 위치로부터 이동된다. 결과적으로, 감유전성 액경(14)은 균일하게 연장되어 용융(15a, 15b)에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 감유전성 액경(14)의 양이 부족한 용융(15a, 15b) 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액경(14) 안으로 혼합된 스페이스 입자들은 액경(14)과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기판들(1, 2) 간에는 전하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재(3)가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부(8)를 밀봉한다.

상기 방식으로 매우 짧은 시간에 패시브 매트릭스 액경 표시 장치가 제조된다. 표시 영역을 포함하여 용융(15a, 15b)에 의해 둘러싸인 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이스 입자들의 근처에 잔류한 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

#### 표본에 9

먼저, 제8 실시예와 동일한 방식으로 패시브 매트릭스 액경 표시 장치를 구성할 한 양의, 즉 상부 및 하부 기판이 준비된다.

그 다음, 디스펜서를 사용하여 하부 기판의 외부부에 밀봉재(Kyuritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. SD-11Z)가 가해진다. 이 때, 밀봉부에는 하부 기판의 한 측면에 연결한 위치에 공기 배출부가 형성된다. 그 다음, 3분 동안 60°C에서 하부 기판(11)을 가열함으로써 밀봉재가 평탄화된다.

그 다음, 감유전성 액경의 스퍼터 A상과 플라스테릭 상 사이의 전이 온도보다 2°C 높은 온도로 하부 기판(11)이 가열되는 동안 스페이스 입자물(0.05 중량%), 이마비즈 코산사의 IT-00)과 혼합된 감유전성 액경이 밀봉부 내측에 위치된 공기 배출부와 관련된 측선에 대한 기판의 측선을 따라 적신 형태로 하부 기판 상에 떨어진다. 이 때, 열 보존 디스펜서를 사용하여 감유전성 액경은 플라스테릭 상의 온도로 유지되며 감유전성 액경이 필요량보다 다소 많게 떨어지도록 그 양이 대략 측정된다.

그 다음, 2개의 기판이, 표본에 8과 같은 방식으로 서로 겹쳐지고, 가압 롤러가, 표본에 8과 같이, 상부 기판에 대해 가압되고 회전하면서 이동된다. 결과적으로, 감유전성 액경은 균일하게 연장되어 용융에 의해 둘러싸인 전 영역을 차지한다. 감유전성 액경의 양이 부족한 용융 안으로 떨어져 밀봉부에 도달하지 못한다. 그리고, 액경 안으로 혼합된 스페이스 입자들은 액경과 동일한 영역을 점유하며, 따라서 기판들간에는 전하는 간격이 형성된다.

그 다음, 표본에 1과 같은 방식으로 밀봉재가 경화된 후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

상기 방식으로, 이념으로 제조 표시 밀 초고화질 표시가 가능한 패시브 매트릭스 액경 표시 장치가 매우 짧은 시간에 제조된다. 표시 영역을 포함하여 용융에 의해 둘러싸인 영역에서 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이스 입자들의 근처에 잔류한 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

#### 표본에 10

액경의 연장 단계는 Kyuritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. 780B-B가 밀봉재로 사용되고 90°C에서 5분 동안 프리레이징이 실시된다는 점 외에는 표본에 4와 동일한 방식으로 실시된다.

그 다음, 고온 프레스로 1kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 기판들 위, 아래로 균일하게 누르면 165°C에서 10분 동안 가열함으로써 밀봉재가 경화된다. 이후, 밀봉재를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

전술한 방식으로 매우 짧은 시간에 액티브 매트릭스 액경 표시 장치가 제조된다. 표시 영역에서의 기판 간격의 균일도는 매우 양호하였으며 표시 영역을 포함하여 용융에 의해 둘러싸인 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다.

#### 표본에 11

액경의 연장 단계는 Kyuritsu Chemical Industry Co., Ltd.에서 제조한 Worldlock No. 780B-B가 밀봉재로 사용되고 90°C에서 5분 동안 프리레이징이 실시된다는 점 외에는 표본에 9와 동일한 방식으로 실시된다.

그 다음, 고온 플라스마  $10\text{kg/cm}^2$ 의 압력으로 거판을 열, 아래로 균일하게 누르면서  $105^\circ\text{C}$ 에서 16분 동안 가열함으로써 필복제가 경화된다. 이 후, 필복제를 가하여 공기 배출부를 밀봉한다.

전술한 방식으로 얻어지고 제조 표시 및 호도화될 표시가 가능한 표시로 매트릭스 액정 표시 장치의 매우 짧은 시간에 제조된다. 표시 영역에서의 기관 단력의 균일도는 매우 양호하였으며 표시 영역을 포함하여 용융에 의해 물리학적 영역에는 미소한 기포도 남지 않았다. 또한, 스페이서 입자들의 근처에 반전 영역이 존재하지 않았고 매우 균일한 표시 특성이 얻어졌다.

#### 발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 한 쌍의 기관의 한 단부에 제공된 액정은, 기관들이 서로 겹쳐진 후에 가압 롤러 등과 같은 가압 수단으로 기관들을 누름으로써 기관들간의 공간을 최소화하도록 연장되기 때문에, 매우 짧은 시간에 매우 간단하게 액정의 층진이 실시될 수 있다. 가압 수단의 압력이 적절히 조절되고 보조 롤러들에 의해 이러한 가압 상태가 유지되는 경우, 원하는 기관 단력이 얻어질 수 있다. 또한, 액정 안에 포함된 기포들은 액정이 연장됨에 따라 액정으로부터 빠져나오기 때문에, 액정 영역에는 미소한 기포도 남지 않게 된다. 따라서, 짧은 시간이 소요되는 간단한 제조 공정에서 의해 우수한 특성을 가진 액정을 제조하는 것이 가능하다. 또한, 공래와 달리 고가의 전공 장치를 사용할 필요가 없으므로 제조 비용이 절감될 수 있다.

일반적으로, 본 발명은 기관들간의 공간이 고정도 경우인성 액정으로 채워지는 경우에 적용될 때 특히 효과적이나, 액정내, 가압전성 액정의 사용함으로써 고가의 막대 트랜지스터를 사용하지 않는 저가의 액정 장치를 제공할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 한쌍의 기관이 기관의 외주면을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 고정되고, 상기 집착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 방법에 있어서,

상기 집착 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 집착제를 도포하는 단계;

상기 액정 영역에서 상기 기관 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소정량만큼 액정을 공급하는 단계;

상기 기관들 사이에 상기 경화성 집착제와 상기 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키는 단계;

상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부쪽으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압 수단으로 가압하면서 상기 가압 수단을 상기 기관들에 상대적으로 이동시켜서 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 액정을 신장시키는 단계; 및

상기 경화성 집착제를 경화시키는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 신장 단계에서, 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 가압 롤러가 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 액정이 신장하여 상기 액정 영역 전체를 채우는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 에지에 가까운 위치로부터 이동되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 가압 롤러는 상기 기관들이 상대적으로 이동함에 따라 상기 액정 아래에 하나의 기관을 가압하고, 상기 기관들의 상기 가압 상태는 보조 롤러에 의해 유지되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 보조 롤러는 상기 가압 롤러보다 더 작은 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 도포 단계에서, 상기 타단부 부근에 상기 경화성 집착제가 도포되어 있지 않은 적어도 하나의 상기 배출부가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

##### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 대향면에는 상기 액정 영역과 상기 집착 영역 사이에 적어도 하나의 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 상기 홈 내에는 상기 액정의 적어도 일부가 수용되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 대향 배치 단계에서, 상기 홀들이 상기 대향 배치된 기판들과 평행한 평면에 투사될 때 상기 액정 영역을 부른 상태로 물리하도록 상기 홀들이 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기판의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홀과 연통하여 상기 적어도 하나의 기판의 예치로 연장하는 공기 배출 홈이 형성되고, 상기 신장 단계에서, 상기 액정으로부터 장래로 빠져나오는 공기가 상기 공기 배출 홈을 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 10**

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 홀은 300  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 폭을 갖고, 20  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 액정은 감유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 액정에는 1  $\mu\text{m}$  또는 그 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 신장 단계에서, 상기 기판들은 액정의 스멕틱 A 상(smectic A phase)과 콜레스테릭상(cholesteric phase) 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4℃ 높은 온도 사이에 있고 상기 액정의 상기 콜레스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 높거나 낮은 온도로 가열되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 신장 단계 후에, 상기 경화성 집착제는 상기 대향 배치된 기판들의 양외측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압할 후에 경화되는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 방법.

**청구항 15**

소정 간격을 갖고서 서로 대향하고 기판의 외주연을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교차된 현상의 기판;

상기 집착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 상기 기판들 사이에 밀봉된 액정; 및

상기 액정 영역과 상기 집착 영역 사이의 상기 기판들의 적어도 어느 하나의 대향면상에 형성된 적어도 하나의 홈

을 포함하는 액정 소자.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역인 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 17**

제15항에 있어서, 상기 홀들이 상기 대향 배치된 기판들과 평행한 평면에 투사될 때 상기 액정 영역을 부른 형태로 물리하도록 상기 홀들이 서로 연결된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 18**

제15항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기판의 상기 대향면에는 상기 적어도 하나의 홀과 연통하여 상기 적어도 하나의 기판의 예치로 연장하는 공기 배출 홈이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 19**

제15항에 있어서, 상기 적어도 하나의 홀은 200  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 폭을 갖고, 20  $\mu\text{m}$  또는 그 이상의 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 20**

제15항에 있어서, 상기 액정은 감유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 액정에는 1  $\mu\text{m}$  또는 그 이하의 평균 1차 입자 직경을 가진 미립자가 혼합된 것을 특징으로 하는 액정 소자.

**청구항 22**

소정 간격을 갖고서 서로 대향하는 현상의 기판이 기판의 외주연을 따라 설치된 집착 영역에서 서로 교

착되고, 상기 접착 영역 내부에 있는 액정 영역에서 기관들 사이에 액정이 밀봉되는 액정 소자의 제조 장치에 있어서,

상기 접착 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나에 경화성 절착제를 도포하기 위한 수단;

상기 액정 영역에서 상기 기관들 중 적어도 어느 하나의 일단부에 소경광만을 상기 액정을 공급하기 위한 수단;

상기 기관들 사이에 상기 경화성 절착제와 상기 액정을 개재시킨 상태에서 상기 기관들을 서로 대향 배치시키기 위한 수단;

상기 액정 영역에서 상기 일단부에서 타단부으로 상기 대향 배치된 기관들 중 적어도 어느 하나를 가압하여 상기 액정 영역 전체를 덮도록 상기 일단부로부터 상기 액정을 신장시키기 위한 가압 수단; 및

상기 경화성 절착제를 경화시키기 위한 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 액정 영역은 표시 영역이고, 상기 가압 수단은 상기 기관들 중 상기 어느 하나 상에서 상기 일단부에서 상기 타단부쪽으로 회전 이동함에 따라 상기 일단부로부터 상기 액정을 신장시켜 상기 액정 영역 전체를 채우는 가압 플러인 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 24

제22항에 있어서, 상기 가압 수단은 상기 일단부의 외측에 있으면서 상기 적어도 하나의 기관의 예지예 가까운 위치로부터 가압하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 25

제21항에 있어서, 상기 가압 수단은 상기 기관이 상대적으로 이동함에 따라 상기 적어도 하나의 기관을 가압하기 위한 가압 플러와 상기 가압 플러의 회전에 설치되어 상기 가압 플러에 의해 설정되었던 상기 기관의 가압 상태를 유지시키기 위한 보조 플러를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 26

제25항에 있어서, 상기 보조 플러는 상기 가압 플러보다 더 작은 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 27

제22항에 있어서, 상기 액정이 신장될 때에, 상기 기관들을 상기 액정의 스페릭 A 상과 폴레스테릭상 간의 전이 온도와 상기 전이 온도보다 4℃ 높은 온도 사이에 있고 상기 액정의 상기 폴레스테릭상과 등방상 사이의 전이 온도보다는 높지 않은 온도로 가열하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

#### 청구항 28

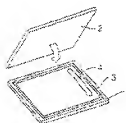
제22항에 있어서, 상기 액정이 신장된 후에, 상기 경화 수단은 상기 대향 배치된 기관들의 양외측면을 균일하게 가압하는 동안에 또는 가압한 후에 상기 경화성 절착제를 경화시키는 것을 특징으로 하는 액정 소자 제조 장치.

도면

도면1a



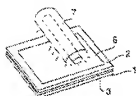
도면1b



도면 1c



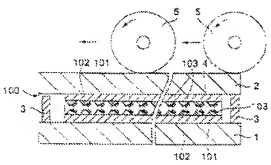
도면 2



도면 3a



도면 3b

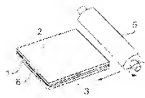


도면 4a

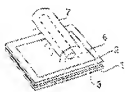




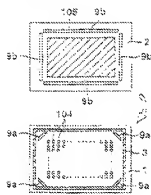
도면 4b



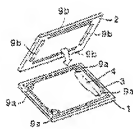
도면 4c



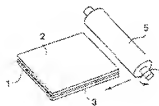
도면 5a



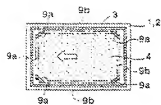
도면 5b



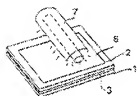
도면 6a



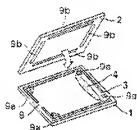
도면6b



도면6c



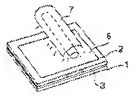
도면7a



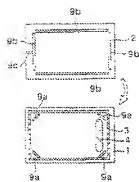
도면7b



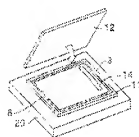
도면7c



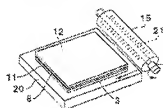
도면 8



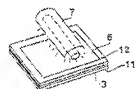
도면 9a



도면 9b



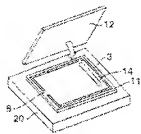
도면 9c



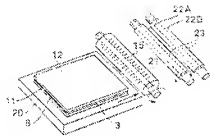
도면 10a



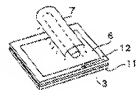
도면10b



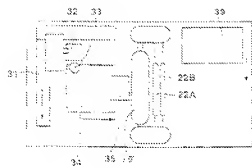
도면10c



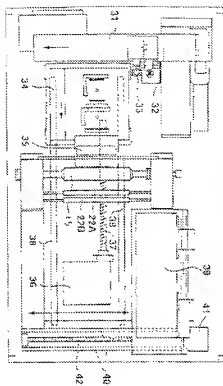
도면10d



도면11



도면12



도면13

